Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

«Мониторинг состояния искусственных водоемов города Ярославля»

Секция « Экология»

Выполнил ученик

МОУ СШ №58, 10 «В» класса

Тихов Даниил

Руководители проекта:

Никитина Елена Леонидовна, к.т.н.,

доцент кафедры

«Охрана труда и природы» ЯГТУ;

Бузакина Татьяна Александровна

учитель биологии СШ № 58

Ярославль

2021 г.

Оглавление

Введение…….....3

1. Литературный обзор. Государственное регулирование состояния водных объектов Ярославля……3-4

1.1 Мониторинг состояния водоемов Краснoперекопского района……4-5

1.2 Выводы из обзора литературы и постановка задачи исследования..5-6

2. Объекты и методы исследования……...6

2.1 Объекты исследования……..6

2.2 Методы исследования……7

2.2.1 Методика определения цветности воды……7

2.2.2 Методика определения мутности воды……7

2.2.3. Методика определения электропроводности на приборе ОК 102/1…7

3. Результаты эксперимента и их обсуждение……...8

3.1 Исследование морфометрических и физико-химических показателей водоемов……..8-9

3.2 Мероприятия по улучшению санитарно-гигиенического состояния водоемов……..9-10

3.3 Заключение ……10

4 Список использованных источников……..11

5 Приложения…….....12-13

Введение.

Обеспечение устойчивого будущего водных ресурсов – главнейшая задача современности, «устойчивый мир – это мир, в котором есть водная безопасность». От состояния водных объектов и водных ресурсов, уровня водообеспеченности населения и социальной сферы качественной питьевой водой, бесперебойности и достаточности водоснабжения отраслей экономики, от правильной эксплуатации и надлежащего содержания водохозяйственного комплекса, своевременного предотвращения чрезвычайных водохозяйственных ситуаций в немалой степени зависит не только социально-экономическая устойчивость и развитие региона, но и национальная безопасность государства. Большое градостроительное значение приобретают природные компоненты архитектурно-планировочной структуры города — зеленые насаждения и водоемы, активно способствующие оздоровлению городской среды [1]. Водоемы и зеленые насаждения очищают воздух от пыли и газа. Влияя на ветровой режим и усиливая воздушные течения, они способствуют рассеиванию вредных атмосферных примесей, снижают перегрев воздушной среды и повышают относительную влажность воздуха.

1. Литературный обзор. Государственное регулирование состояния водных объектов Ярославля.

Целью государственного регулирования в области охраны окружающей среды и природопользования в России является переход к устойчивому развитию, обеспечивающий сбалансированное решение социально-экономических задач, проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в интересах нынешнего и будущих поколений. Принципами государственного регулирования являются:

1) сочетание федеративного, административнотерриториального, отраслевого и природно-географического факторов;

2) комплексный, системный подход;

3) разделение хозяйственных и контрольно-надзорных функций в деятельности органов регулирования;

4) участие граждан и общественных организаций (объединений) в регулировании.

Основными методами государственного регулирования охраны окружающей среды и природопользования в Ярославской области в настоящее время следует назвать: государственный экологический надзор; государственное нормирование в области охраны окружающей среды; управление особо охраняемыми природными территориями (в том числе Красная книга Ярославской области); государственную экологическую экспертизу; государственный экологический мониторинг; экономическое регулирование и финансирование природоохранной деятельности. На территории города Ярославля находится более 50 прудов и обводнённых карьеров, общая площадь которых составляет около 80 га.

1.1 Мониторинг состояния водоемов Краснoперекопского района

Парк «Нефтяник» - одно из самых популярных мест отдыха в Краснoперекопском районе Ярославля. Он расположен на пересечении Московского проспекта и улицы Павлова. Площадь парка 153749 кв.м. Парк «Нефтяник» достаточно многолюдный. Парк «Нефтяник» уникален по своему историческому и социальному значению. Парк расположен в Краснoперекопском районе. Нынешний парк «Нефтяник» — это реконструированная территория, когда-то принадлежащая Ново-Ярославскому НПЗ. Скорость течения здесь меньше, чем в реке, уровень дна ниже уровня русла, что приводит к отложению и накоплению органики. Следствием этого является слоистое строение грунта: песок чередуется с илом. Берега водоёма низкие, в основном задернованные. Левый берег широко используется населением как зона отдыха. Он очень пологий, а дно в самой мелководной зоне песчаное. На этом берегу имеются специальные

посадки берёз. По словам местных жителей, пруд превращается в болото. В нем больше нет ни лягушек, ни рыб, ни других водных обитателей.

Объектом культурного наследия Ярославля является загородная усадьба представителя древнего дворянского рода Николая Ивановича Коковцова (1754 – 1822). Имение занимает большую территорию за счет приписанных к нему угодий, лесов, полей, деревень[2]. При оформлении усадебного ансамбля XVIII века особое место отводилось окружающему пейзажу, подчеркивались достоинства и выразительность естественного ландшафта, рельефа местности, зеленых массивов, водоемов. Место для усадьбы выбрано очень удачно. Два пруда, расположенные под углом и большой парк вокруг делали усадьбу очень живописной. Верхний, северный пруд питался вешними водами, стекавшими по оврагу (руслу исчезнувшего ручья) с Крестовой горы. Южный пруд питался ручьем Уровень, стекавшим с южного склона Крестовской горы и протекавшим к северу от д. Телегино[9]. Конфигурация пруда в настоящее время видоизменилась, зеркало воды разделилось на две части: большую восточную, перед парадным фасадом главного дома и меньшую западную, расположенную к юго-западу от торцевого фасада особняка. Южная окраина бывшей территории усадьбы занята частным сектором и застроена в советский и постсоветский периоды.

1.2 Выводы из обзора литературы и постановка задачи исследования

В настоящее время наиболее трансформированными водными объектами являются искусственные малые водоемы (пруды) урбанизированных территорий. Деятельность человека практически всегда приводит к значительной трансформации прудов, при этом изменяются их морфологические характеристики (площадь, глубина и т.п.), гидрохимический режим, и как следствие структура биоценозов. Подобные изменения приводят к потере водными объектами эстетических свойств, что лишает жителей города мест отдыха, купания и рыболовства.

Таким образом, **целью** работы является оценка экологическое состояние прудов парков Краснoперекопского района г.Ярославля.

Для этого необходимо решить следующие **задачи**:

1 оценить морфометрические показатели прудов;

2 определить физико-химические показатели воды водоемов;

3 выработать рекомендации по улучшению экологического состояния воды в водоемах.

2. Объекты и методы исследования

2.1 Объекты исследования

Объектом исследования является вода из прудов парка Нефтяник и пруда усадьбы Коковцева, пробы взяты в точках плана, указанных на карте.



Рис.1 Пруд усадьбы Коковцова: 1,2,3- места отбора проб

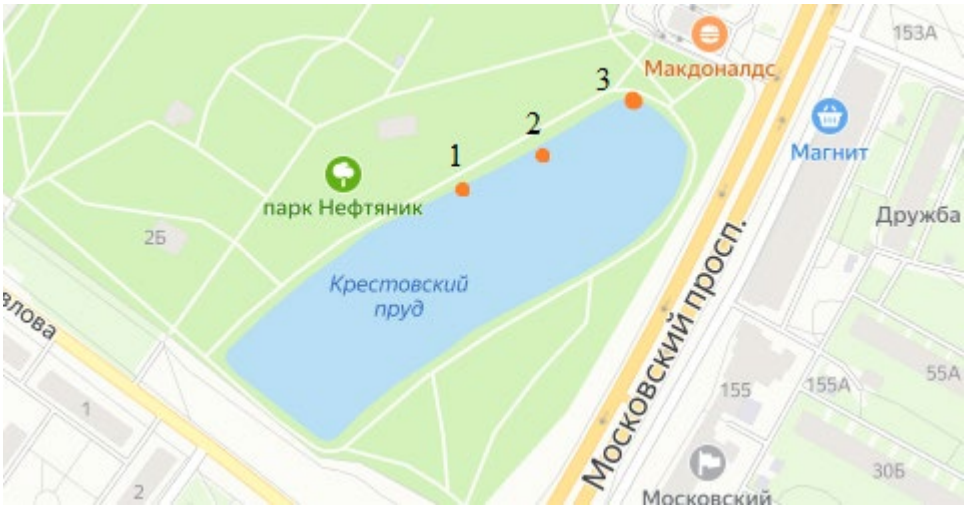


Рис.2 Пруд парка Нефтяник: 1,2,3- места отбора проб

2.2 Методы исследования

2.2.1 Методика определения цветности воды

Исследуемую воду при необходимости фильтруют. Если исследуемая вода имеет цветность выше 80º, то разбавляют дистиллированной водой. Значение цветности в данном случае умножают на кратность разбавления. Растворы шкалы цветности последовательно помещают в кювету с толщиной оптического слоя 5 см и фотометрируют с синим светофильтром (400 нм) по отношению к дистиллированной воде. По полученным результатам строят градуировочный график в координатах «оптическая плотность – цветность» (Рис.1).

2.2.2 Методика определения мутности воды

В кювету с толщиной поглотительного слоя 50 мм вносят тщательно перемешанную стандартную суспензию с известной концентрацией и измерят оптическую плотность в зеленой области спектра (λ=540 нм) по отношению к дистиллированной воде. Для пересчета единиц мутности в мг результаты, полученные по стандартным суспензиям формазина, умножают на коэффициент 0,58. По полученным значениям строят график в координатах «оптическая плотность – величина мутности» (Рис2).

2.2.3. Методика определения электропроводности на приборе ОК 102/1

Стандартный раствор хлорида кальция с концентрацией 0,01 моль/дм^3 наливают в два сосуда вместимостью 100 см^3. Поверхность электрода обмывают многократным погружением его в первый сосуд. Вымытый таким образом колокообразный электрод вынимают из первого сосуда, дают стечь жидкости и погружают во второй сосуд, в котором и проводят измерения для 8-10 проб раствора хлористого калия. Необходимо следить за тем, чтобы все три платиновые кольца колокообразного электрода полностью покрывались жидкостью. Из полученных данных вычисляют среднее значение, которое используется для определения постоянной измерительной ячейки электрода – К.

$$К = \frac{1278}{G},$$

где G – среднее значение измеренной электропроводимости, мкСм;

1278 – удельная электропроводимость раствора KCl с концентрацией 0,01 моль/дм^3 при 20ºС, мкСм·см$^{-1}$.(Рис.3)

2.4 Методика определения жесткости воды

Метод основан на образовании прочного комплексного соединения при pH = 10 ионов кальция и магния с этилендиаминтетраацетатом натрия (трилоном Б). Определение проводят титрованием пробы в присутствии индикатора. Минимально определяемая концентрация 0,05 мг-экв/дм^3 (при титровании 100 мл пробы). В колбу с помощью цилиндра наливают 10 мл анализируемой воды. Затем добавляют в колбу пипеткой 6-7 капель раствора буферного аммиачного и 3 капли раствора индикатора хром темно-синий. Содержимое колбы титруют раствором трилона Б с концентрацией 0,05н до перехода окраски в точке эквивалентности из винно-красной в ярко-голубую. Рассчитывают величину общей жесткости Ж (мг-экв/дм^3) по формуле:

$$Ж = V_1 \cdot 0{,}05 \cdot К \cdot 1000/V = 5V_1,$$

V_1 – объем раствора трилона Б, израсходованного на титрование пробы, мл.

К – поправочный коэффициент к титру раствора трилона Б (К = 1),

V – объем пробы воды, взятой для титрования, мл.

3. Результаты эксперимента и их обсуждение

3.1 Исследование морфометрических и физико-химических показателей водоемов

Общая площадь водоема пруда Нефтяник 24000м^2 при небольшой его глубине обуславливает значительную открытость водоема. Берега низкие, местами заболоченные. В южной части пруда усадьбы Коковцевых берега значительно заболочены, имеется строительный и коммунальный мусор в живом сечении реки и пруда. По берегам пруда растет борщевик Сосновского. Пруды характеризуются очень малой минерализации с содержанием растворенных солей 93 мг/дм3 (см. Приложение1). Она определяет водно-солевой обмен гидробионтов. Установлено, что низкие значения минерального состава значительно сказывается на снижении численности обитателей водоемов (в составе донных сообществ преобладают пиявки, брюхоногие моллюски, ручейники, амфибиотические насекомые). Наряду с растворенными минеральными веществами, в водоемах содержатся органические соединения. Пруды усадьбы являются проточными, вследствие чего показатель цветности воды значительно ниже, чем в воде пруда Нефтяник. Химический анализ показал, что в воде исследуемых водоемов отмечается повышенное содержание труднорастворимых органических веществ гумусового происхождения, о чем свидетельствуют высокие показатели цветности и бихроматной окисляемости. Обогащение воды органическими веществами происходит за счет поступления их с водами заболоченной территории. Важное влияние на экологическое состояние водоема оказывают токсиканты. Превышение ПДК по катионам железа, в пруду парка Нефтяник, по-видимому, связано с природными факторами. Рассчитан ИЗВ для прудов усадьбы, который составил 1,2, что соответствует 3классу качества- умеренно загрязненные. ИЗВ в пруду Нефтяник 3,5, что соответствует 4 классу загрязненности -загрязненный.

3.2 Мероприятия по улучшению санитарно-гигиенического состояния водоемов. Застойные пруды очень быстро заиливаются, вода в них начинает

мутнеть и «зацветать», зарастая ряской и нитевидными водорослями. Обильное размножение водорослей (особенно тины) существенно ухудшает микроклимат и может пагубно повлиять на качество воды[3]. Решением этого вопроса - заполнить пруд высшими видами флоры, которая обеспечивает себя питательными веществами не из грунта, а из толщи воды. Для того, чтобы вода в пруду сохранялась чистой, а обитатели водоёма чувствовали себя максимально комфортно, используются комбинированные системы водоочистки, включающие механические и биологические методы очистки[4]

Для недопущения загрязнения воды необходимо расставить специальные знаки, запрещающие мойку автомобилей, загрязнение отходами ТБО и их складирование вблизи водоёма. Исключить попадание ливневой канализации в пруды парка Нефтяник. Пруды усадьбы Коковцевых так же имеют систему сброса воды, после опрессовки системы теплоснабжении дома, поэтому необходимым решением является выведение вод от жилого дома в ливневую канализацию, а также расчистка ручья, соединяющего южный пруд с рекой Дунайкой. Огромное значение в благоустройстве территории усадьбы имеет удаление борщевика Сосновского, расположенного по берегам пруда.

3.3 Заключение

Таким образом, в процессе работы мы оценили экологическое состояние прудов парков Краснoперекопского района г.Ярославля. В рамках исследования провели оценку морфологических показателей прудов, определили физико-химические показатели воды водоемов, выработали рекомендации по улучшению экологического состояния воды в водоемах. Также внесли посильный вклад по очистке берегов пруда усадьбы Коковцевых от борщевика Сосновского.

Несомненно, сохранение чистоты прудов парков Краснoперекопского района должно находиться под контролем городских властей. Сохранение объекта культурного наследия «Усадьбы Коковцевых» - это не только проблема

города, но и жителей столицы Золотого кольца, мы тоже можем внести некую лепту в возрождение усадьбы.

4 Список использованных источников

1 Лобуничева Е.В., Борисов М.Я., Филоненко И.В., Филиппов Д.А. Оценка экологического состояния малых водоёмов: Учебное пособие. –Вологда, 2013 218 с.

2. Акт государственной историко-культурной экспертизы выявленных объектов культурного наследия «Усадьба Коковцевых: дом главный, конюшня, амбар», первая половина XVIII века, расположенных по адресу: г. Ярославль, ул. Пригородная, д. 22, 24

3. Пукало П.Я., Базаева А.В., Беспалый А.В. Влияние антропогенных факторов на водные экосистемы-Львов, Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им.Гжицкого С.З. Животноводство и ветеринарная медицина-№3(38)-2020, с. 33-36

4. Частнов К.С., Калеев Н.В. Понятие хозяйственная деятельность/ Балтийский гуманитарный журнал-№3(16), Т.5,2016-с.282-284.

Приложения 1

Таблица 1.Морфометрические показатели прудов

Параметры	Значения	
	Пруд усадьбы Коковцовых	Пруд Нефтяник
Площадь,м2	13800	24000
Длина береговой линии, м	724	730
Длина, м	260	315
Ширина, м	60	85
Коэффициент удлиненности	0,043	0,037
Коэффициент открытости	0,0046	0,0016
Средняя глубина, м	3	1,5

Таблица2. Физико-химические показатели воды

Показатели	Пруд парка Нефтяник	Пруд усадьбы Коковцовых	СанПиН 2.1.4.1074-01.ПДКсан-гиг, мг/дм^3
Цветность, гр	80	30	20
Мутность, мг/дм^3	17	3	1,5
ХПК, мг/дм3	20	20	15
Удельная электропроводность, Ом$^{-1}$см$^{-1}$	240	240	-

Жесткость, мг-экв/дм3	1	1,5	7
Содержание железа(+3), мг/дм3	1,24	0,28	0,3
pH	7	7	6-9
Минерализация, мг/дм3	93	93	1000
Сульфаты, мг/дм3	41	32	500
Хлориды,мг/дм3	22	20	350

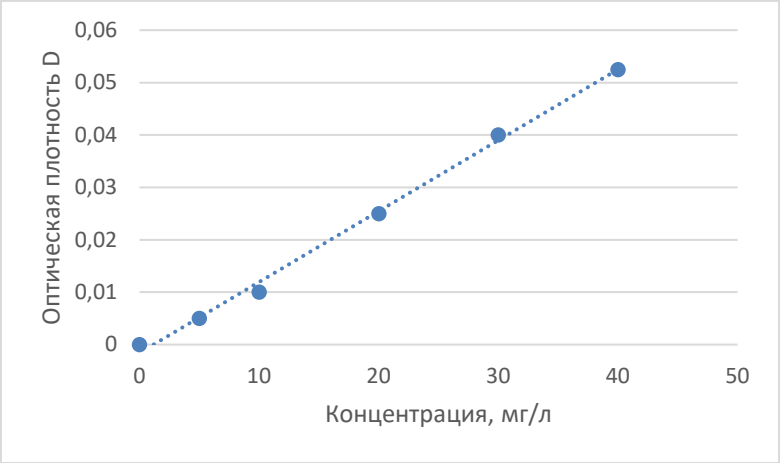


Рис.1 Калибровочный график для определения цветности воды

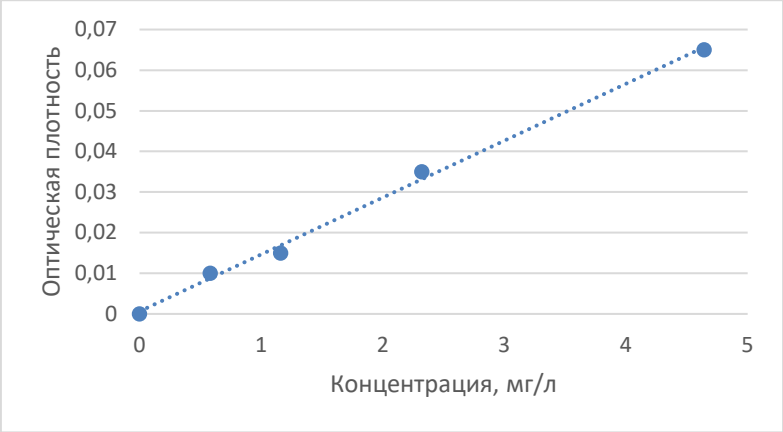


Рис.2 Калибровочный график для определения мутности воды

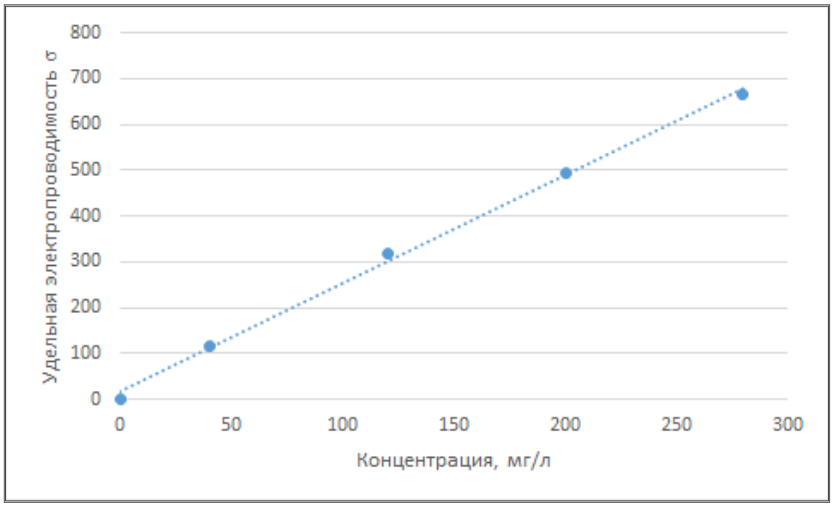


Рис.3 Зависимость удельной электропроводности от солесодержания